



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : A61F 2/06	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 97/37615 (43) Date de publication internationale: 16 octobre 1997 (16.10.97)
---	-----------	--

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR97/00635

(22) Date de dépôt international: 10 avril 1997 (10.04.97)

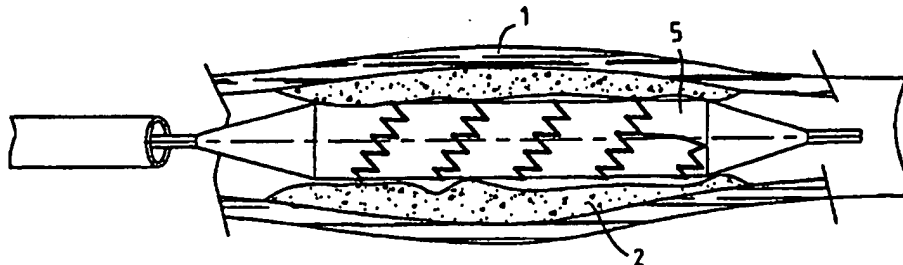
(30) Données relatives à la priorité:
96/04443 10 avril 1996 (10.04.96) FR(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): LABORA-
TOIRES NYCOMED S.A. [FR/FR]; Centre d'Affaires et
d'Activités Tolbiac-Masséna, 25, quai Panhard-et-Levassor,
CE n° 19, F-75644 Paris Cédex 13 (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): BOUSSIGNAC,
Georges [FR/FR]; 1, avenue de Provence, F-92160 Antony
(FR). HILAIRE, Pierre [FR/FR]; 25, rue Pierre-Sénard,
F-75009 Paris (FR).(74) Mandataires: HUBERT, Philippe etc.; Cabinet Beau de
Loménie, 158, rue de l'Université, F-75007 Paris (FR).(81) Etats désignés: JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE,
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Publiée

Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: IMPLANTABLE DEVICE FOR MAINTAINING OR RESETTING THE NORMAL SECTION OF A BODY DUCT, AND
FITTING METHOD THEREOF(54) Titre: DISPOSITIF IMPLANTABLE DESTINE A MAINTENIR OU RETABLIR LA SECTION NORMALE DE PASSAGE D'UN
CONDUIT CORPOREL, AINSI QU'UN SYSTEME POUR SA MISE EN PLACE

(57) Abstract

The invention relates to an implantable device for supporting or maintaining the normal section of a body duct. Said implantable device comprises an extended frame radially expandable between a first contracted state of reduced diameter and a second expanded state in which it has a diameter substantially equal to the natural diameter of the said body duct. According to the invention, when contracted, said frame comprises at least one member consisting of a wire wound the first time on itself, preferably at a substantially constant pitch, to have a similar configuration to that of a compressed coil spring, and the second time along a substantially circular or helical directrix. Said implantable device is used to treat disorders in various human or animal ducts, in particular to treat blood vessels affected by stenosis.

(57) Abrégé

La présente invention a pour objet un dispositif implantable destiné à rétablir ou à maintenir la section normale de passage d'un conduit corporel du type comprenant une armature allongée radialement expansible entre un premier état resserré de diamètre réduit et un second état expansé dans lequel elle présente un diamètre sensiblement égal au diamètre naturel dudit conduit corporel. Selon l'invention, ladite armature comprend à l'état resserré, au moins un élément constitué d'un fil enroulé une première fois sur lui-même, de préférence à pas sensiblement constant, pour présenter une configuration analogue à celle d'un ressort hélicoïdal écrasé, et une deuxième fois suivant une ligne directrice sensiblement circulaire ou hélicoïdale. Application: traitement des affections de divers conduits du corps humain ou animal, en particulier le traitement des vaisseaux sanguins présentant des sténoses.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	B Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

Dispositif implantable destiné à maintenir ou rétablir la section normale de passage d'un conduit corporel, ainsi qu'un système pour sa mise en place.

La présente invention a pour objet un dispositif implantable destiné à
5 maintenir ou rétablir la section normale de passage d'un conduit corporel, ainsi qu'un système pour sa mise en place.

L'invention trouve principalement application dans le domaine du traitement des vaisseaux sanguins présentant des sténoses.

Elle peut être également avantageusement utilisée dans le traitement des
10 affections de divers conduits du corps humain ou animal, tels que par exemple les conduits urinaires et notamment l'urètre, ou bien encore digestifs et notamment l'oesophage.

Les rétrécissements des conduits sanguins (vaisseaux, artères ou veines) sont à l'origine de troubles graves de la circulation tels qu'en particulier athérosclérose
15 ou phlébites.

Une méthode de traitement de telles affections consiste habituellement à implanter, à l'intérieur du conduit sténosé, un dispositif communément désigné par le terme américain "stent", destiné à rétablir ou à maintenir la section normale de passage dudit conduit au niveau de la sténose.

20 Ainsi, la fonction d'un tel dispositif est de servir d'étau pour empêcher le conduit de se refermer spontanément, ou bien encore de prévenir son occlusion future par suite de la progression de la maladie athéromateuse.

L'utilisation des "stents" s'est généralisée ces dernières années, et de très nombreux dispositifs ont été proposés dans l'état de la technique.

25 Ces dispositifs comprennent généralement une armature allongée radialement expansible entre un premier état resserré de diamètre réduit et un second état expansé où celle-ci présente un diamètre sensiblement égal au diamètre naturel dudit conduit corporel à traiter.

On distingue généralement deux grandes catégories de "stents".

30 Les "stents" auto-expansibles, c'est-à-dire propres à passer d'eux-mêmes d'une première position resserrée sous contrainte permettant l'introduction dans le conduit corporel à une seconde position expansée (dispositifs élastiques) ;

Les "stents" dont l'expansion est forcée mécaniquement, par exemple au moyen d'un cathéter de dilatation à ballon.

L'invention concerne plus particulièrement un dispositif appartenant à cette dernière catégorie.

Dans leur conformation la plus simple, les dispositifs appartenant à cette catégorie sont constitués d'un ou plusieurs éléments formés d'un fil métallique déformable à faible mémoire élastique enroulé sur lui-même suivant une courbe hélicoïdale.

Un dispositif plus élaboré est par exemple décrit dans le document EP-0.282.175.

Il comprend une armature également réalisée à partir d'un fil métallique déformable ayant une configuration initiale en serpentín, ladite configuration en serpentín étant mise en forme de cylindre ayant un axe horizontal pour former une structure expansible radialement.

Le brevet US 4.886.062 décrit un dispositif analogue à ce dernier réalisé à partir d'un fil ayant une configuration initiale en "zig-zag plat", ladite configuration en zig-zag étant mise en forme de cylindre par enroulement suivant une courbe sensiblement hélicoïdale.

Tous ces dispositifs connus sont donc réalisés à partir d'un fil ayant une configuration initiale plate ultérieurement mise en forme de cylindre.

De telles configurations présentent cependant une capacité d'expansion relativement limitée conduisant à une certaine rigidité axiale qui rend leur mise en oeuvre relativement difficile dans des conduits corporels tortueux tels que par exemple les artères coronaires.

Dans le document JP 64-86 983 sont représentées, à titre d'exemple, diverses configurations de stents sans qu'aucune indication ne soit fournie relativement aux avantages et inconvénients de chacune de ces conformations.

L'exemple illustré par la figure 7E montre un dispositif réalisé à partir d'un fil enroulé une première fois sur lui-même pour présenter une conformation analogue à celle d'un ressort hélicoïdal à spires sensiblement circulaires et une deuxième fois, suivant une ligne directrice sensiblement hélicoïdale.

Un tel dispositif présente une capacité d'expansion plus importante que celle des dispositifs décrits dans les documents EP-0.282.175 et US 4.886.062.

Cependant, ce dispositif présente les inconvénients suivants.

Tout d'abord, en raison de la forme circulaire des spires constituant le premier enroulement (enroulement primaire) ce dispositif présente, à l'état déployé,

un encombrement extrêmement important à l'intérieur du vaisseau qui n'est généralement pas souhaitable.

En outre, en raison de la relative souplesse des spires constituant l'enroulement primaire, la mise en place d'un tel dispositif, notamment au moyen
5 d'un cathéter de dilatation à ballon, s'avère difficile. En effet, le gonflement du ballon a tendance à couler les spires constituant l'enroulement primaire de sorte que le stent, une fois positionné à l'intérieur du conduit corporel, manque de tenue.

Dans ces conditions, la présente invention a pour but de résoudre le problème technique consistant en la fourniture d'un dispositif du type précité, d'une
10 nouvelle conception présentant une capacité d'expansion et une souplesse axiale accrues par comparaison aux dispositifs connus jusqu'à ce jour, et qui puisse être mis en place de façon sûre à l'intérieur d'un conduit corporel sans encombrement de celui-ci.

La présente invention a également pour but de fournir un dispositif qui
15 puisse être réalisé facilement à l'échelle industrielle.

La solution, conforme à la présente invention, pour résoudre ce problème technique consiste en un dispositif implantable destiné à rétablir ou à maintenir la section normale de passage d'un conduit corporel, tel que notamment un vaisseau sanguin, du type comprenant une armature allongée radialement expansible entre
20 un premier état resserré de diamètre réduit et un second état expansé dans lequel elle présente un diamètre sensiblement égal au diamètre naturel dudit conduit corporel, caractérisé en ce que ladite armature comprend à l'état resserré, au moins un élément constitué d'un fil enroulé une première fois sur lui-même, de préférence à pas sensiblement constant, pour présenter une configuration analogue
25 à celle d'un ressort hélicoïdal écrasé, et une deuxième fois suivant une ligne directrice sensiblement circulaire ou hélicoïdale.

Comme on le comprend, l'originalité de la présente invention vis-à-vis des documents EP.0.282.175 et US 4.886.062 réside dans la configuration initiale tridimensionnelle de chaque élément constitutif de ladite armature, par opposition
30 à la configuration initiale bi-dimensionnelle (plate) des dispositifs de l'état de la technique.

Cette configuration initiale tridimensionnelle du fil permet d'obtenir à l'état resserré, un dispositif dont les "spires" sont totalement jointives, ce qui conduit, à

encombrement "resserré" égal, à une capacité d'expansion bien supérieure à celle des dispositifs de l'état de la technique.

5 Cette capacité d'expansion accrue permet de réaliser une armature présentant une excellente souplesse axiale, que celle-ci soit constituée d'un élément unique enroulé sur lui-même suivant une ligne directrice sensiblement hélicoïdale, ou de plusieurs éléments enroulés selon une ligne directrice sensiblement circulaire et reliés entre eux, dans la mesure où il est possible de ménager un espace relativement important entre chaque tour de ladite hélice (cas d'un élément unique) ou entre deux éléments constitutifs (cas d'une pluralité d'éléments).

10 Un tel dispositif selon l'invention est particulièrement avantageux dans la mesure où il présente à l'état expansé une très grande souplesse tout en conservant un support radial très important.

15 Vis-à-vis du document JP 64-86983, l'originalité de la présente invention réside dans le fait qu'à l'état déployé, le dispositif induit un encombrement relativement réduit à l'intérieur du conduit corporel. En outre, une fois mis en place, le dispositif conforme à l'invention a une excellente tenue à l'intérieur du conduit corporel.

Enfin, la capacité d'expansion du dispositif conforme à l'invention est encore supérieure à celle du dispositif décrit dans le document japonais précité.

20 Selon une caractéristique particulière de l'invention, le fil constituant chaque élément de l'armature précitée est réalisé en une matière métallique déformable à faible mémoire de forme.

Avantageusement, une telle matière est choisie dans le groupe comprenant l'acier inoxydable, le tungstène, le platine, le tantale, l'or.

25 Selon un second aspect, la présente demande vise à couvrir un système pour la mise en place du dispositif implantable précité.

Selon une caractéristique particulière, ce système comprend un moyen de dilatation de ladite armature.

30 Avantageusement, ce moyen de dilatation est constitué d'un cathéter gonflable et l'armature précitée est conformée, à l'état resserré, de telle sorte que ledit cathéter gonflable puisse être reçu à l'intérieur de ladite armature en s'y étendant le long de son axe longitudinal.

Selon une caractéristique particulière, le cathéter gonflable est un cathéter comprenant un ballon plié.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lecture de la description explicative qui va suivre, faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple non limitatif illustrant un mode de réalisation actuellement préféré de l'invention, et dans lesquels :

- La figure 1 est une vue schématique en coupe longitudinale d'un dispositif implantable conforme à un mode de réalisation actuellement préféré de l'invention, et de son système de mise en place à l'état resserré ;
- La figure 2 est une vue semblable à la figure 1 du même dispositif et de son système de mise en place au cours de son expansion ;
- La figure 3 est une vue semblable aux figures 1 et 2, montrant le dispositif implantable selon l'invention à l'état expansé ;
- La figure 4A représente une vue de côté d'un dispositif implantable selon l'état de la technique représenté par le document EP-0.282.175 ou US 4.886.062, dans sa configuration initiale en zig-zag ;
- La figure 4B est une vue de face de ce même dispositif, à l'état resserré ;
- La figure 4C est une vue de face de ce même dispositif à l'état expansé ;
- La figure 5A est une vue de côté semblable à la figure 4A d'un dispositif implantable selon l'état de la technique représenté par le document JP 64-86983 ;
- La figure 5B est une vue de face semblable à la figure 4B de ce même dispositif, à l'état resserré ;
- La figure 5C est une vue de face, semblable à la figure 4C, de ce même dispositif, à l'état expansé ;
- La figure 6A est une vue de côté semblable à la figure 4A d'un dispositif conforme à la présente invention ;
- La figure 6B est une vue de face semblable à la figure 4B d'un dispositif conforme à la présente invention à l'état resserré ;
- La figure 6C est une vue de face semblable à la figure 4C d'un dispositif conforme à la présente invention à l'état expansé ;
- Les figures 7A, 7B, 7C, 7D et 7E représentent diverses variantes de réalisation de l'extrémité du fil constituant chaque élément de l'armature d'un dispositif conforme à l'invention.

On a donc représenté à la figure 1 un dispositif implantable conforme à un mode de réalisation actuellement préféré de l'invention ainsi que son système de mise en place.

Le conduit corporel choisi à titre d'exemple est un vaisseau sanguin 1 comme
5 en particulier une artère coronaire comportant une sténose 2.

A l'état resserré, représenté à la figure 1, un dispositif selon l'invention comprend généralement une armature allongée 3 radialement expansible comprenant un élément unique constitué d'un fil enroulé une première fois sur lui-même, de préférence à pas sensiblement constant, puis une deuxième fois suivant
10 une ligne directrice sensiblement hélicoïdale.

En d'autres termes, cette structure résulte d'un double enroulement du fil, l'enroulement primaire définissant une configuration initiale tri-dimensionnelle dont les avantages seront explicités ci-après.

Le fil constituant l'armature 3 est avantageusement réalisé en une matière
15 métallique déformable, à faible mémoire de forme, de telle sorte que l'expansion de ladite armature puisse être forcée mécaniquement radialement de l'intérieur vers l'extérieur, par exemple au moyen d'un cathéter de dilatation à ballon.

Avantageusement, une telle matière métallique peut être choisie dans le groupe comprenant l'acier inoxydable, le tungstène, le platine, le tantale, l'or.

20 L'armature 3 peut être constituée, comme dans l'exemple représenté, par un élément unique, ou par une pluralité d'éléments reliés entre eux, deux à deux successivement.

Dans ce dernier cas, chaque élément peut être configuré sensiblement en "tore" par enroulement suivant une ligne directrice sensiblement circulaire.

25 La configuration de l'enroulement primaire du fil sur lui-même est analogue à celle d'un ressort hélicoïdal écrasé.

Ainsi, chaque spire de l'enroulement primaire présente une forme sensiblement ovale comme représentée à la figure 6A.

Par ailleurs, la section du fil constituant chaque élément de l'armature 3 peut
30 être rectangulaire, ovale ou de préférence circulaire.

La forme sensiblement ovale de chaque spire de l'enroulement primaire est une caractéristique particulièrement avantageuse du dispositif conforme à l'invention, notamment vis-à-vis de l'état de la technique représenté par le document JP 64-86983, pour des raisons qui seront explicitées plus loin.

Le système de mise en place de l'armature 3 comporte un moyen de dilatation de ladite armature qui est de préférence un cathéter gonflable, généralement désigné par le chiffre de référence 4 et comprenant un ballon gonflable 5.

- 5 A l'état resserré, l'armature 3 est conformée de telle sorte que le cathéter gonflable puisse y être reçu, en s'étendant le long de son axe longitudinal.

L'armature 3 peut être expansée, de façon mécaniquement forcée par gonflage du ballon 5, jusqu'à un état où elle présente un diamètre sensiblement égal au diamètre naturel du conduit corporel 1 (voir figure 2).

- 10 En raison du fait que la matière constituant le fil est à faible mémoire de forme, l'armature 3 peut alors rester dans sa position expansée.

Dès lors, son système de mise en place peut être retiré comme on le comprend après dégonflage du ballon 5.

On obtient ainsi la conformation représentée à la figure 3.

- 15 Afin de mieux faire ressortir l'originalité de la présente invention vis-à-vis des dispositifs de l'état de la technique, on a représenté différentes vues permettant d'établir une comparaison entre un dispositif selon un mode actuellement préféré de l'invention et d'une part un dispositif de l'état de la technique tel que par exemple celui décrit dans le brevet US No. 4.886.062 réalisé à partir d'un fil ayant
20 une configuration initiale en "zig-zag" plat, et d'autre part un dispositif de l'état de la technique tel que celui représenté à la figure 7E du document JP 64-86983.

- Une comparaison des figures 4A et 6A fait ressortir la configuration initiale tri-dimensionnelle du dispositif conforme à l'invention, par opposition à la configuration initiale plate ou bi-dimensionnelle du dispositif de l'état de la
25 technique.

Une comparaison des figures 4B et 6B fait ressortir immédiatement l'encombrement réduit, à l'état resserré, d'un dispositif conforme à l'invention, par comparaison à un dispositif de l'état de la technique.

- Comme on le voit, les spires constituant l'enroulement primaire de l'armature
30 du dispositif conforme à l'invention sont totalement jointives, ce qui diminue de façon importante l'encombrement.

Une comparaison des figures 4C et 6C fait ressortir la capacité d'expansion accrue du dispositif conforme à l'invention.

En fait, l'expansion du fil constituant l'armature d'un dispositif conforme à l'état de la technique se fait uniquement suivant un travail en flexion.

Par opposition, l'expansion du fil constituant le dispositif conforme à l'invention se fait suivant un travail en torsion.

- 5 Comme on le comprend, à encombrement resserré égal, le dispositif conforme à la présente invention présente une capacité d'expansion bien supérieure à celle des dispositifs de l'état de la technique.

10 Cette capacité d'expansion accrue peut être utilisée pour conférer une souplesse axiale au dispositif conforme à l'invention, qui ne peut être obtenue avec les dispositifs de l'état de la technique.

Comme le montre la figure 3, l'espace séparant deux spires consécutives d'un dispositif conforme à la présente invention peut être relativement important tout en permettant de conserver une bonne résistance de l'armature à la compression.

- 15 A encombrement resserré égal, les spires consécutives d'un dispositif de l'état de la technique sont pratiquement jointives à l'état expansé, ce qui, comme on le comprend, nuit à la souplesse axiale de la structure.

Par ailleurs, à taux d'expansion égal, le dispositif conforme à la présente invention, nécessite moins de matière métallique pour sa réalisation qu'un dispositif de l'état de la technique.

- 20 La capacité d'expansion accrue du dispositif conforme à la présente invention est donc particulièrement avantageuse puisqu'elle permet, pour un taux d'expansion donné, de réduire la quantité de corps étranger dans l'organisme, par comparaison au dispositif de l'état de la technique.

- 25 Une comparaison des figures 5A et 6A fait ressortir l'encombrement relativement peu important du dispositif conforme à l'invention relativement à celui décrit dans l'état de la technique constitué par le document JP 64-86983.

- 30 En fait, l'encombrement dans le conduit corporel du dispositif conforme à la présente invention est légèrement supérieur à celui d'un dispositif de l'état de la technique tel que représenté par le brevet US 4.886.062 mais bien inférieur à celui d'un dispositif tel que représenté à la figure 7E du document japonais précité.

Une comparaison des figures 5C et 6C fait ressortir la capacité d'expansion accrue du dispositif conforme à l'invention vis-à-vis de celui représenté dans le document japonais précité.

En fait, la forme sensiblement ovale des spires du premier enroulement du dispositif conforme à l'invention permet un travail en torsion relativement important du fil conduisant à une meilleure capacité d'expansion et donc une souplesse axiale supérieure.

5 En outre, cette forme ovale confère au dispositif conforme à la présente invention une facilité de mise en place et une excellente tenue dans le conduit corporel.

L'extrémité du fil constituant chaque élément de l'armature 3 d'un dispositif implantable conforme à la présente invention peut être de formes variées.

10 Cette extrémité peut par exemple avoir la forme d'une microsphère 7 (figure 7A) ou bien encore être repliée sur elle-même en forme sensiblement circulaire 8 (figure 7B).

 Selon une variante de réalisation, l'extrémité du fil constituant l'armature 3 peut être reliée au tour précédent d'hélice par repliage comme représenté à la figure
15 7C ou par soudure comme représenté à la figure 7D.

Enfin, selon encore une autre variante de réalisation, les deux extrémités du fil constituant l'armature 3 peuvent être reliées entre eux suivant un axe sensiblement parallèle à l'axe longitudinal de l'armature (figure 7E).

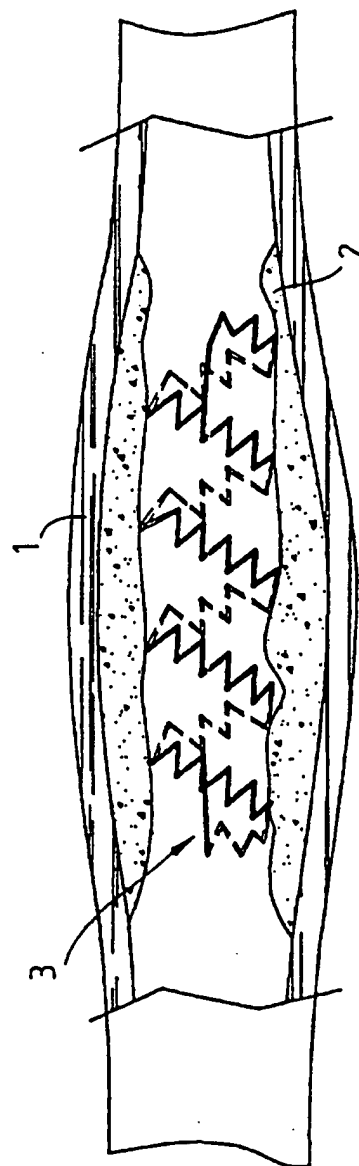
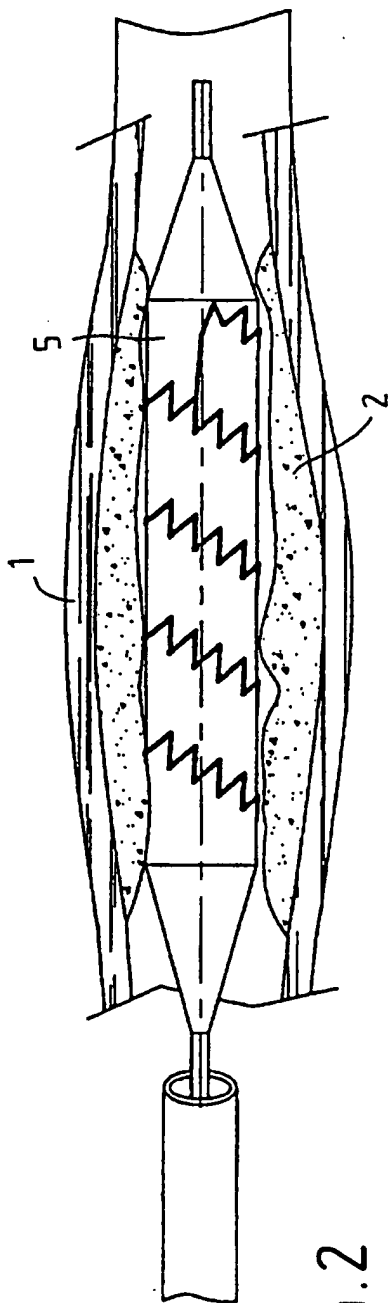
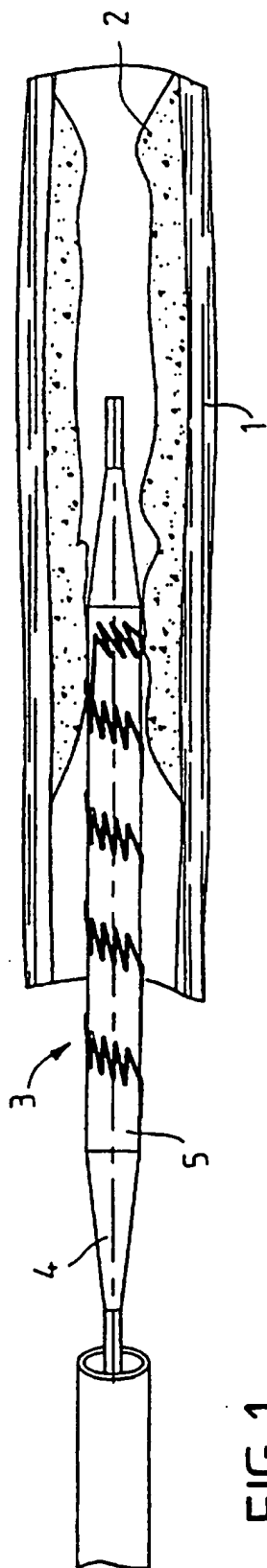
 Le dispositif qui vient d'être décrit peut être mis en place de façon connue en
20 soi, et l'on pourra à cet égard se reporter aux documents de l'état de la technique et notamment au brevet US 4.886.062.

 Le dispositif conforme à l'invention peut être en outre appliqué ou utilisé pour la fixation d'implants, en particulier des valves cardiaques ou des membranes élastiques pour l'isolement d'anévrisme.

REVENDICATIONS

1. Dispositif implantable destiné à rétablir ou à maintenir la section normale de passage d'un conduit corporel, tel que notamment un vaisseau sanguin, du type comprenant une armature allongée radialement expansible entre un premier état
5 resserré de diamètre réduit et un second état expansé dans lequel elle présente un diamètre sensiblement égal au diamètre naturel dudit conduit corporel, caractérisé en ce que ladite armature comprend à l'état resserré, au moins un élément constitué d'un fil enroulé une première fois sur lui-même, de préférence à pas sensiblement constant, pour présenter une configuration analogue à celle d'un ressort hélicoïdal
10 écrasé, et une deuxième fois suivant une ligne directrice sensiblement circulaire ou hélicoïdale.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le fil constituant chaque élément de l'armature précitée est réalisé en une matière métallique déformable, à faible mémoire de forme.
- 15 3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la matière métallique précitée est choisie dans le groupe comprenant l'acier inoxydable, le tungstène, le platine, le tantale, l'or.
4. Système pour la mise en place du dispositif dilateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen de
20 dilatation de ladite armature.
5. Système selon la revendication 4, caractérisé en ce que le moyen de dilatation précité est un cathéter gonflable, et en ce que ladite armature est conformée, à l'état libre non dilatée, de telle sorte que ledit cathéter gonflable puisse être reçu à l'intérieur de ladite armature en s'étendant le long de son axe
25 longitudinal.
6. Système selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que le cathéter gonflable est un cathéter comprenant un ballon plié.

1/3



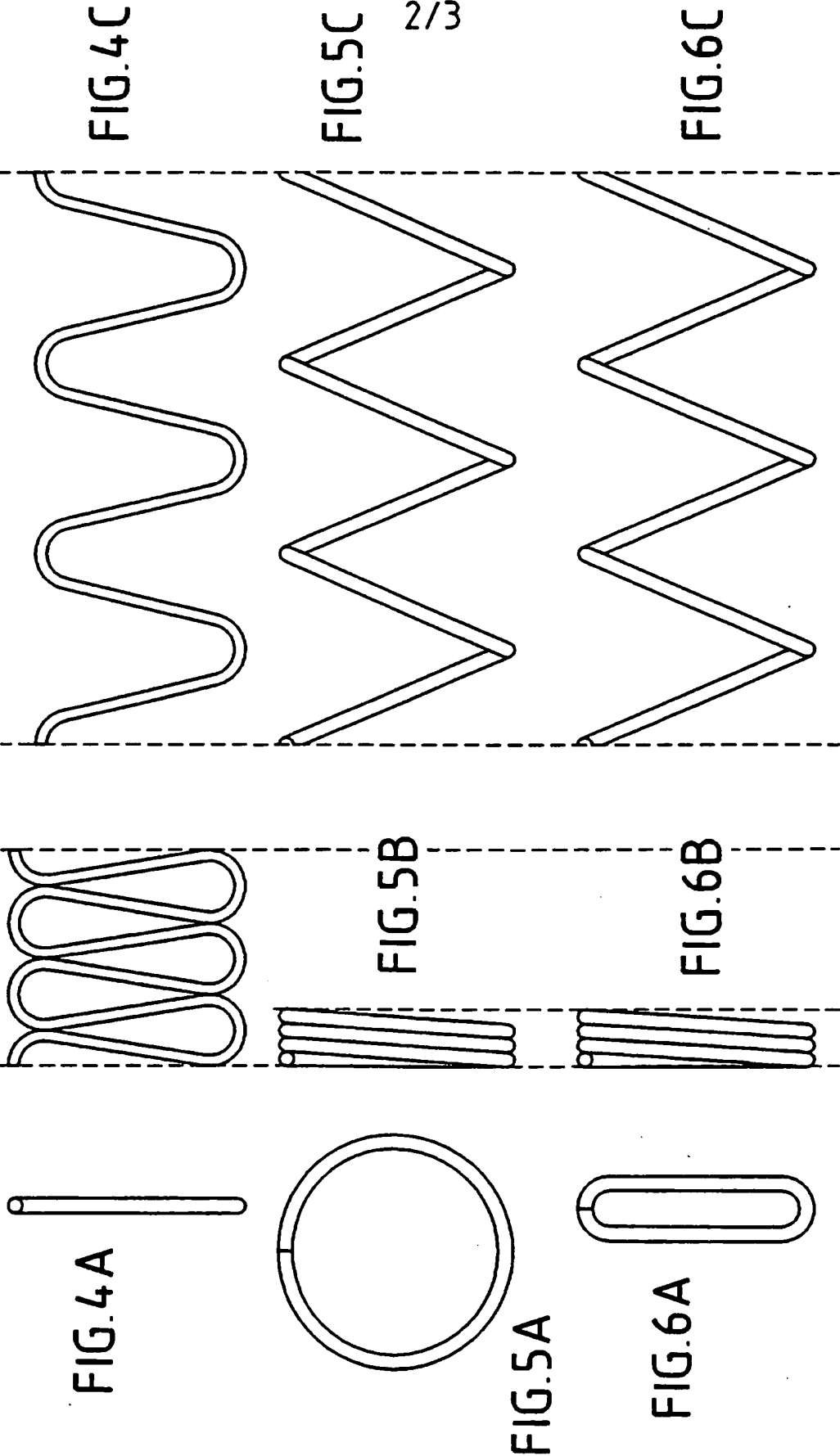


FIG. 7A

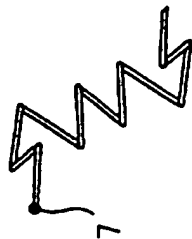


FIG. 7B

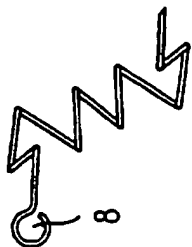


FIG. 7C

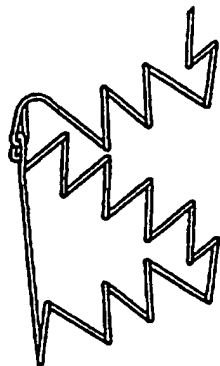


FIG. 7D

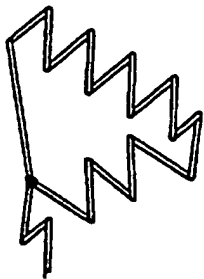
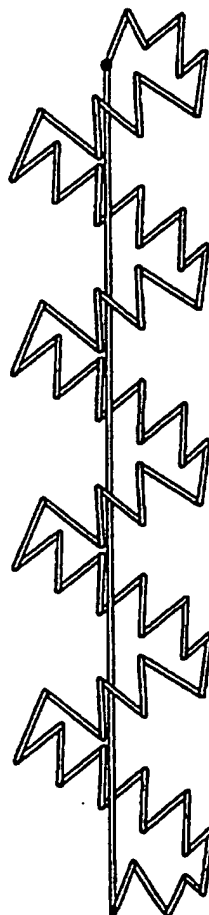


FIG. 7E



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 97/00635

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A61F2/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 A61F A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 01 086 983 A (NIPPON ZEON CO LTD) 31 March 1989 cited in the application see abstract PAJ, and figure 7E ---	1-6
A	EP 0 357 003 A (CORVITA CORP) 7 March 1990 see column 3, line 28 - line 32 see column 6, line 25 - line 43 see column 8, line 37 - line 44 see column 9, line 43 - column 10, line 1; figures 1-3,8-23 ---	1-3
X	---	4-6
A	GB 2 092 894 A (THORATEC LAB CORP) 25 August 1982 see page 4, line 111 - line 117; figures 10,11 ---	1
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 June 1997

Date of mailing of the international search report

11.07.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Chabus, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No

PCT/FR 97/00635

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>US 5 158 548 A (LAU LILIP ET AL) 27 October 1992 see column 4, line 46 - line 53; figures 1,2 -----</p>	4-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter. Application No

PCT/FR 97/00635

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 01086983 A	31-03-89	NONE	
EP 0357003 A	07-03-90	US 5019090 A CA 1328391 A DE 68924625 D DE 68924625 T JP 1858786 C JP 2068052 A US 5092877 A US 5226913 A	28-05-91 12-04-94 30-11-95 04-04-96 27-07-94 07-03-90 03-03-92 13-07-93
GB 2092894 A	25-08-82	US 4604762 A CA 1207105 A DE 3204719 A FR 2499847 A JP 57150954 A US 4731073 A	12-08-86 08-07-86 16-09-82 20-08-82 17-09-82 15-03-88
US 5158548 A	27-10-92	US 5344426 A US 5242399 A	06-09-94 07-09-93

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Der. : Internationale No
PCT/FR 97/00635

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 6 A61F2/06		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 6 A61F A61B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	JP 01 086 983 A (NIPPON ZEON CO LTD) 31 Mars 1989 citée dans la demande * voir abrégé PAJ, et figure 7E* ---	1-6
A	EP 0 357 003 A (CORVITA CORP) 7 Mars 1990 voir colonne 3, ligne 28 - ligne 32 voir colonne 6, ligne 25 - ligne 43 voir colonne 8, ligne 37 - ligne 44 voir colonne 9, ligne 43 - colonne 10, ligne 1; figures 1-3,8-23 ---	1-3
X	---	4-6
A	GB 2 092 894 A (THORATEC LAB CORP) 25 Août 1982 voir page 4, ligne 111 - ligne 117; figures 10,11 --- -/--	1
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>*A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>*E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>*L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>*O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>*P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>*X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>*Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>*Z* document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée <div style="text-align: center; font-weight: bold;">24 Juin 1997</div>		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <div style="text-align: center; font-weight: bold;">11.07.97</div>
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (- 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (- 31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Chabus, H</div>

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den : Internationale No
PCT/FR 97/00635

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	<p>US 5 158 548 A (LAU LILIP ET AL) 27 Octobre 1992 voir colonne 4, ligne 46 - ligne 53; figures 1,2 -----</p>	4-6

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Den. : Internationale No

PCT/FR 97/00635

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 01086983 A	31-03-89	AUCUN	
EP 0357003 A	07-03-90	US 5019090 A	28-05-91
		CA 1328391 A	12-04-94
		DE 68924625 D	30-11-95
		DE 68924625 T	04-04-96
		JP 1858786 C	27-07-94
		JP 2068052 A	07-03-90
		US 5092877 A	03-03-92
		US 5226913 A	13-07-93
GB 2092894 A	25-08-82	US 4604762 A	12-08-86
		CA 1207105 A	08-07-86
		DE 3204719 A	16-09-82
		FR 2499847 A	20-08-82
		JP 57150954 A	17-09-82
		US 4731073 A	15-03-88
US 5158548 A	27-10-92	US 5344426 A	06-09-94
		US 5242399 A	07-09-93